Verkrijgbaar bij den Plantenziektenkundigen Dienst. Franco p. p.
PRIJS f 0.25

VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN VAN DEN PLANTENZIEKTENKUNDIGEN DIENST TE WAGENINGEN, No. 9.

ZIEKTEN VAN AARDAPPELKNOLLEN

VIERDE, HERZIENE DRUK

JANUARI 1929
DRUK: H. VEENMAN & ZONEN, WAGENINGEN.

ZIEKTEN VAN AARDAPPELKNOLLEN.

INLEIDING.

Het feit, dat verschillende zeer belangrijke ziekten van aardappelen met het pootgoed kunnen worden overgebracht, maakt, dat het van het hoogste gewicht is, alleen pootgoed te gebruiken, dat vrij is van zulke ziekten. Van sommige dezer ziekten (bladrol, mozaïek) is de aanwezigheid *aan de knollen* niet waar te nemen. Andere daarentegen veroorzaken aan de knollen ziekteverschijnselen, die zonder loupe of mikroskoop min of meer duidelijk waarneembaar zijn.

Het bleek zeer gewenscht, naast de reeds eerder verschenen Mededeeling No. 6 over „Aardappelziekten'', waarin een aantal ziekten van het loof worden beschreven, ook eene Mededeeling samen te stellen, waarin de ziekten der knollen worden behandeld en afgebeeld; om het herkennen gemakkelijk te maken, is tevens een tabel (achter blz. 17) samengesteld, volgens welke men met de zieke knollen in de hand, door nauwkeurige beschouwing dier knollen en vergelijking van de verschijnselen met de tabel, de ziekte kan vaststellen. Het verdient aanbeveling, de aardappelen vooraf voorzichtig schoon te wasschen. Bij het gebruik der tabel mag niet uit het oog worden verloren, dat soms twee of meer der genoemde ziekten op een en dezelfde knol kunnen aanwezig zijn; tevens kan het voorkomen, dat verschillende personen een kenmerk op eenigszins verschillende wijze beoordeelen. Het is gewenscht, steeds van meerdere knollen gebruik te maken, die alle het ziekteverschijnsel, waarvan men den naam wil vaststellen, op zooveel mogelijk overeenkomstige wijze vertoonen. De bruikbaarheid van de tabel is in de praktijk gebleken; met eenige oefening kan men in eenvoudige gevallen gewoonlijk wel den naam van de ziekte vaststellen. Indien het bepalen van de ziekteoorzaak moeilijkheden oplevert, zal men goed doen de aardappelen, waarmede men moeite heeft, ter onderzoek op te zenden naar den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen.

In de beschrijving der ziekten komt eenige malen het woord „vaatbundelring'' voor. Ter verduidelijking hiervan diene het volgende. Een aardappelknol is een sterk verdikt onderaardsch stengeldeel; als elke stengel, is dus ook de aardappelknol inwendig voorzien van een stelsel kanalen. Deze kanalen, die in 't algemeen bestemd zijn, eensdeels voor het vervoer van het

door de wortels opgenomen water met daarin opgeloste voedingsstoffen, anderdeels voor het vervoer van de in de bladeren met behulp van die stoffen en het koolzuur uit de lucht gevormde bouw- en reservestoffen, zijn bekend onder den naam vaatbundels. Bij een in de lengte doorgesneden aardappelknol ziet men deze vaatbundels, die in dien knol alleen de laatstgenoemde functie vervullen, als een dun streepje, iets helderder geel van kleur dan het vleesch, evenwijdig aan de schil op ongeveer ½ à ¾ c.M. diepte in het vleesch verloopen; als de snede is aangebracht juist door het naveleinde (het deel, waarmede de knol aan den uitlooper heeft vastgezeten), dan is te zien, dat deze vaatbundels van het naveleinde uit rondom den geheelen knol loopen (zie fig. 17); men spreekt daarom van den „vaatbundelring”.

Over de oppervlakte van den knol verdeeld, maar in hoofdzaak aan het topeinde, vindt men in verdiepingen de zgn. oogen, die niets anders zijn dan knoppen, bestemd om het volgende jaar uit te loopen. Ook deze oogen staan met den vaatbundelring in directe verbinding.

Daar een aardappelknol een levend plantendeel is, heeft deze ook behoefte aan ademhaling, aan opname van zuurstof uit de lucht dus, terwijl zij koolzuur en waterdamp moet kunnen afgeven. Dit geschiedt door middel van openingen in de schil, die overeenkomen met de openingen, die men duidelijk als overlangsche (in enkele gevallen dwarsche) wratachtige spleetjes op de takken van stengels van allerlei houtachtige planten kan waarnemen; zij dragen evenals deze den naam van „lenticellen.” Door deze openingen dringt de lucht tot binnen in den knol, maar schadelijke organismen en stof worden tegengehouden door een los weefsel van afgestorven cellen, dat als filter dienst doet.

In deze Mededeeling worden uitsluitend de ziekten van de aardappel*knollen* behandeld. Het is gewenscht, hiernaast steeds Mededeeling No. 6, hierboven reeds genoemd, te raadplegen over de verschijnselen, die de ziekten *in het loof* veroorzaken.

A. ZIEKTEN, VEROORZAAKT DOOR SCHIMMELS EN BACTERIËN.

1. **Gewone Schurftziekte** (zie pl. I, fig. 2). Deze ziekte wordt veroorzaakt door een zwam, *Oöspora* (*Actinomyces*) *scabiës*. Zij veroorzaakt op de schil tusschen de oogen, meestal beginnende bij de lenticellen, eerst kleine, wratachtige verhevenheden of pokken, die gevuld zijn met een bruine, kurkachtige massa; later zinkt echter de aangetaste plek in, waardoor binnen een

verhoogden rand een schotelvormige verdieping ontstaat, bruin van kleur en zeer onregelmatig van vorm. De plekken zijn meestal vrij ondiep, maar soms zoo diep „ingevreten", dat men in twijfel staat of men niet met vreterij te doen heeft (zie fig. 2). De zwam gaat met de poters over, maar hieraan behoeft men niet veel beteekenis te hechten, aangezien zij op vrijwel alle plaatsen, waar aardappelen verbouwd worden, reeds in den grond voorkomt. In de meeste gevallen heeft dit echter slechts een gering optreden van schurft op de knollen tengevolge. Indien echter de grond sterk bemest wordt met kalk of mergel, met stadsvuil, koolasch of andere kalkhoudende meststoffen, dan treedt de ziekte gewoonlijk sterk op; men vermijde dus dergelijke bemestingen zooveel mogelijk. Op besmetten grond passe men rationeele vruchtwisseling toe, en men kieze soorten, die bekend zijn als weinig vatbaar voor schurft. Groenbemesting bleek in Engeland gunstige gevolgen te hebben, evenals het onderspitten van afgevallen blad of gemaaid gras; van het laatste werd bij de proeven 250 tot 500 K.G. p. A. gegeven. Door op een perceel, dat schurftige aardappelen voortbrengt, in den herfst rogge te zaaien en deze in de lente onder te ploegen, bereikt men hetzelfde. Bij ons te lande zijn hiermede in eenige gevallen goede resultaten verkregen. Op nieuw land of stellig nog onbesmet land pote men alleen aardappels, die op de op blz. 5 voor Rhizoctonia beschreven wijze met sublimaat ontsmet zijn.

2. **Poederschurft.** (Pl. I, fig. 3). Bij deze veel minder dan de gewone schurft verbreide ziekte vormen zich in het eerste begin van de aantasting kleine blaasjes, die spoedig openspringen, waarbij de huid aan de randen van de pok als een vliezig, overeindstaand randje achter blijft. De pok is gevuld met een bruin poeder, dat bestaat uit losgeraakte, verkurkte cellen, waartusschen men bij mikroskopisch onderzoek voortplantingsorganen van de slijmzwam *Spongospora subterranea*, de oorzaak der ziekte, vindt. Deze zwam leeft in den grond en tast van daaruit de knollen aan. De ziekte komt in ons land in hoofdzaak in de Veenkoloniën voor, waar zij vaak met de „gewone" schurftziekte verward wordt. Schade van beteekenis doet zij niet; buiten de Veenkoloniën schijnt zij zeer weinig voor te komen en geheel zonder beteekenis te zijn.

Ook in andere landen heeft zij niet veel te beduiden, hoewel men in de Vereenigde Staten van Amerika maatregelen tegen den invoer met pootaardappelen heeft genomen. De ziekte kan met de poters over gaan, zooals dit met gewone schurft het geval is.

Bestrijding zal zelden noodig zijn; dezelfde maatregelen als

tegen gewone schurft en *Rhizoctonia* aangegeven, kunnen ook tegen poederschurft worden genomen (dompelen in een sublimaatoplossing, geen bemesting met kalkhoudende stoffen en vruchtwisseling).

3. **Zilverschurft.** Deze ziekte, die veroorzaakt wordt door de zwam *Spondylocladium atrovirens* (= *Phellomyces sclerotiophorus*), richt niet veel schade aan, terwijl de door haar in het leven geroepen verschijnselen weinig in het oog vallen. Zij komt daarom waarschijnlijk veel meer voor dan men wel weet. De zwam leeft bijna steeds uitsluitend tusschen de kurkcellen van de schil, waardoor deze een weinig worden opgelicht; in de daardoor ontstane ruimte dringt wat lucht, hetgeen tengevolge heeft, dat de knol op de aangetaste plaats een eenigszins zilverachtig glanzend uiterlijk krijgt. Met een sterk vergrootglas ziet men op die zilverachtige plekken zeer kleine zwarte puntjes; dit zijn weer zulke kluwens van zwamdraden, als bij Rhizoctonia worden beschreven; bij deze laatste zwam worden deze zgn. sklerotiën echter veel grooter dan bij de zilverschurft, waar zij met het bloote oog niet of nauwelijks zichtbaar zijn. In sommige gevallen, tot dusver nog slechts enkele malen waargenomen bij Roode Star, dringt de zwam dieper in het vleesch, tengevolge waarvan ondiepe inzinkingen ontstaan, die hoekig van vorm en scherp begrensd zijn. Deze vorm van de ziekte is bij het rooien der aardappelen niet zichtbaar; eerst als de knollen eenige maanden bewaard zijn, beginnen zich de inzinkingen te vertoonen. Uit poters, die op deze wijze waren aangetast, groeiden planten met volkomen gezond loof, die echter knollen voortbrachten, welke, ofschoon zij bij het rooien oogenschijnlijk volkomen gezond waren, toch later aan dezelfde ziekte bleken te lijden.

Over het algemeen doet de ziekte weinig kwaad. Bestrijdingsmiddelen zijn nog niet bekend; misschien zal de sublimaatbehandeling tegen den eerst beschreven, lichteren vorm dezer ziekte succes hebben; tegen den tweeden vorm bleek zij geene resultaten op te leveren.

4. **Rhizoctonia-ziekte.** (zie pl. I, fig. 1). De zwarte of bruine korstjes op de knollen zijn platte kluwentjes van stijf in elkaar gewikkelde bruine zwamdraden, van de zwam *Rhizoctonia solani*; deze zgn. sklerotiën zijn met den nagel van de schil af te krabben, waarbij de schil er onder onbeschadigd blijkt te zijn. Op zichzelf zijn de sklerotiën dus onschadelijk, maar na het uitpoten der aardappelen gaan ook zij opleven; er groeit dan een bruin zwamweefsel uit, dat de spruiten van de in bakken ter kieming gelegde aardappelen kan omspinnen en tot afsterven brengen;

op het veld kunnen alle ondergrondsche deelen der aardappelplant door de zwam aangetast worden. De verschijnselen, die hierbij optreden, zijn nauwkeurig beschreven in Mededeeling no. 6.

Ter voorkoming van de ziekte moet men voor poters alleen aardappelen kiezen, welke vrij zijn van sclerotiën. Als dit onmogelijk is, of wanneer men geheel zeker wil gaan, kan men de zwam dooden door de poters gedurende $1\frac{1}{2}$ uur te dompelen in een $^1/_{10}$ % oplossing van sublimaat in water. (1 gram per Liter). Men losse het sublimaat, dat in den vorm van pastilles, 1 gram sublimaat bevattend [1]), bij apothekers en drogisten verkrijgbaar is, niet in metalen, maar in glazen, houten, steenen of geëmailleerde vaten in water op. De sublimaatoplossing mag niet al te vaak, hoogstens 3 keer, gebruikt worden, daar zij in sterkte achteruitgaat. Zijn de aardappelen tevens sterk schurftig (zie blz. 2), dan niet meer dan 2 keer. Daar ook aarde de werkzaamheid van sublimaat sterk vermindert, moeten de aardappels vóór de behandeling goed schoongemaakt worden in water. Voor 20 H.L. poters (dus voor 1 H.A. oppervlakte) heeft men 300 gram sublimaat noodig. Men lost deze hoeveelheid op in 5 L. warm water en voegt bij deze oplossing 295 L. water, zoodat men 300 L. vloeistof verkrijgt. Hierin kan dan 3 maal achtereen telkens 6—7 H.L. aardappelen ingedompeld worden. Heeft men slechts kleine hoeveelheden te ontsmetten, dan heeft men aan 50 L. oplossing genoeg. Deze hoeveelheid vloeistof is noodig om bij ontsmetting van 1 H.L. à 70 K.G. de knollen goed ondergedompeld te houden; men kan ze ook drie maal gebruiken, zoodat men met 50 pastilles 3 H.L. kan ontsmetten.

De kosten van sublimaat bedragen ongeveer 1 cent per gram. *Sublimaat is* **zeer sterk vergiftig** *wanneer het in de maag komt;* men houde het dus buiten het bereik van kinderen en huisdieren.

De behandeling geschiedt het best in het najaar. Ze kan echter ook in het voorjaar geschieden, mits vroegtijdig. Sterk uitloopende aardappelen als Eersteling behandelt men liever steeds in het najaar.

Het water, dat voor het afwasschen en voor het onderdompelen gebruikt wordt, mag niet kouder zijn dan 5° C. Het is noodzakelijk hierop te letten, daar anders de ontwikkeling der spruiten zeer vertraagd wordt.

Na de behandeling moeten de aardappelen worden gedroogd. Dit kan, vooral in het najaar, eenige moeilijkheid opleveren. Bij

---

[1]) Deze pastilles wegen $1^1/_2$ gram; in den handel noemt men hen pastilles à 1 gram.

gunstig weer (veel zon en wind) kan het drogen ook in de kiembakken plaats hebben.

Of ontsmetting met andere chemische middelen, of door droogontsmetters voldoende succes zal opleveren, zal nog nader nagegaan dienen te worden.

Daar de zwam *Rhizoctonia solani*, in den grond kan overblijven, helpt de ontsmetting van pootknollen natuurlijk niet tegen aantasting van uit den bodem. Zij is vooral op haar plaats, waar men op nieuw of onbesmet land gaat poten, zoodat besmetting van de planten en knollen van de poters uit wordt voorkomen en tevens de grond wordt gevrijwaard voor besmetting. Toch zijn de resultaten, verkregen met de ontsmetting van pootaardappelen, die uitgezet werden op besmet land, van dien aard, dat zij als doorgaans rendabel zijnde kan worden aangemerkt. Dit neemt echter niet weg, dat rationeele vruchtwisseling tegen deze, als tegen de meeste ziekten, een niet genoeg te waardeeren middel is ter voorkoming van ernstige uitbreiding.

5. **Rhizoctonia violacea.** Indien deze zwam op aardappelknollen voorkomt, overdekt zij deze met een duidelijk zichtbaar netwerk van paarse draden, waartusschen kleine, donkere puntjes. De zwam komt ook op bieten, wortelen e.d. voor, en brengt deze in den regel tot rotting, wat zij bij aardappelen niet zoo spoedig schijnt te doen. Zij komt trouwens, voor zoover ons bekend is, bij aardappelen niet zoo heel vaak voor, al kan zij plaatselijk wel eens sterk optreden. In de bewaarplaatsen kan de zwam van den eenen knol op den anderen overgaan; men moet dus aangetaste knollen niet in den hoop brengen en, als men ze er in aantreft, zoo spoedig mogelijk, met de naburige, verwijderen. Dat men knollen met het paarse bekleedsel niet moet uitplanten, spreekt wel van zelf.

6. **Wratziekte** (zie pl. I, fig. 4 en 5). Deze ziekte is van groote beteekenis, echter niet zoozeer wegens de directe schade, die zij aanricht, als wel wegens den invloed op den export, daar vele landen maatregelen hebben genomen om het overbrengen van deze ziekte met geïmporteerde aardappels te voorkomen. Bij lichte aantasting zijn de oogen veranderd in eerst witte, spoedig bruin wordende wratjes[1]; in ernstiger gevallen groeien deze opzwel-

[1]) Het komt soms voor, dat enkele oogen een weinig gaan werken, maar daarna door uitdroging weer afsterven; er blijven dan kleine, bruine puntjes over, die aanleiding kunnen geven tot verwarring met wratziekte. Mikroskopisch onderzoek kan dan zekerheid verschaffen.

lingen uit tot groote wratten van een los, sponsachtig weefsel; zij breken gemakkelijk af en rotten spoedig; bij zeer vroegtijdige aantasting verandert de geheele knol in een zwarte, wratachtige massa, die eigenlijk niets meer op een aardappel lijkt.

De ziekte wordt veroorzaakt door een zwam van zeer eenvoudigen vorm, *Chrysophlyctis endobiotica* genaamd, die in den grond leeft en van daaruit in de knoppen, zoowel in die van de knollen (de oogen) als in die aan de stengels, doordringt en aanleiding geeft tot de vorming der wratten. Men kan deze dus ook op de stengels vlak bij den grond aantreffen; daar zijn zij dan meer groen en bloemkoolachtig van uiterlijk.

Pootaardappels met zulke wratten mogen in geen geval als pootgoed worden gebruikt; de geheele partij, waarin zij voorkomen, dient onvoorwaardelijk te worden afgekeurd, ingevolge de bepalingen van de wet van 1 Juni 1918 (Stbl. 309). Van de vondst moet men kennis geven aan den burgemeester zijner gemeente, opdat de bestrijding dezer gevaarlijke ziekte, geregeld bij de hierboven genoemde wet, met kracht kan worden ter hand genomen. Het eenige bestrijdingsmiddel, of liever middel ter voorkoming, bestaat in het telen van volkomen onvatbare soorten (zie hieronder). Er wordt zoowel in Nederland als in het buitenland ernstig naar gestreefd, zoo mogelijk alle vatbare soorten geheel uit de cultuur te doen verdwijnen. Wanneer dit in een land gelukt, heeft de wratziekte haar beteekenis voor dat land verloren. Of het mogelijk zal zijn een besmet terrein door stoomen van den grond weder vrij te maken van de ziekte, wordt door proeven onderzocht. Deze methode zal echter in elk geval in het groot niet toegepast kunnen worden.

Niet alle aardappelsoorten zijn even vatbaar voor de ziekte. Tot de meest vatbare soorten hier te lande behooren wel de Bravo, Kampioen en Bintje = Geldersche of dikke muis. Er zijn echter ook soorten bekend, die minder vatbaar zijn, zooals bv. Roode Star en zelfs die in het geheel niet aangetast worden, zgn. onvatbare soorten. Van de hier te lande geteelde soorten behooren tot deze categorie: Julimuizen, Bloemgraafjes, Gladblaadjes, Berlikummer geeltjes, Lieuwe, Trenctria, Triumph, Fontein, Express, Bevelander, Staring, Alpha, Preferent, Commandant, Monocraat, Ceres, Energie, Robijn, Jubileum, Noordeling, Albion, Alma, Delta en Populair.

De ziekte treedt meest op op perceelen, die jaar op jaar voor de teelt van aardappelen worden gebruikt, zooals b.v. met kleine perceeltjes bij arbeiderswoningen nog al eens het geval is. (Zie verder Mededeeling No. 16)

7. **Bakteriënziekte.** (Pl. IV, fig. 14). Indien door een wond in de schil bakteriën van zekere soorten in een aardappelknol hebben kunnen binnendringen, gaat dikwijls de geheele aardappel door de inwerking dier kleine organismen in rotting over; heel dikwijls onstaat dan een zgn. *natrot*; de aardappel verandert in een vieze, brijachtige, stinkende massa. De ziekte treedt zoowel op het veld als in de bewaarplaatsen op, in het bijzonder in natte nazomers of bij in vochtige ruimten bewaarde aardappels. Men kan er weinig tegen doen; hoe beter doorlatend de bodem is, hoe minder last men er van heeft. Een partij, waarin veel bakterierotte aardappels voorkomen, gebruike men niet voor pootgoed; de kans bestaat, dat ook de bakterie der zwartbeenigheid in de rotte aardappelen zit, waarvan wegrotten der stengels aan den voet het gevolg zou kunnen zijn. Men zie voor nadere bijzonderheden betreffende zwartbeenigheid Mededeeling 6.

Het kan gebeuren, dat het bakteriënrot niet zóó sterk optreedt; dit is vooral het geval, als de bakteriën niet van buiten af door een wond, maar van uit de moederplant door het naveleinde zijn binnengedrongen. Dan ziet men op doorsnede in en langs den vaatbundelring eerst streepvormige, zwarte, later meer uitvloeiende grauwgrijze vlekken, die ten slotte ook in rotting kunnen overgaan. Zulke aardappelen gebruike men evenmin als pootgoed; het is aan te raden de geheele partij af te keuren, daar deze lichtere aantasting van buiten niet te zien is, terwijl toch kans bestaat, dat van de er uit opgroeiende planten niets of heel weinig terecht komt.

Om uitbreiding van het bakteriënrot in de bewaarplaatsen te voorkomen, zorge men er voor de aardappelen luchtig, niet te warm en in dunne lagen uitgespreid te bewaren. Een partij, waarin bij het rooien dit rot wordt geconstateerd, beware men dus liefst niet in een kuil, maar in een kelder.

8. **Fusariumrot** (zie pl. III, fig. 11). Wanneer aardappelknollen zijn aangetast door zwammen, vooral die van het geslacht *Fusarium*, worden zij doorwoekerd met de draden van die zwammen, die de celwanden vernielen. De aantasting gaat uit van wonden in de huid, die door insekten tijdens den groei of bij het rooien door gereedschappen kunnen worden veroorzaakt. Wanneer er geen aantasting door bakteriën bijkomt, ontstaat er een typisch zgn. *droogrot*, waarbij de aardappel zijn vorm behoudt, maar onder de huid een weinig inschrompelt, zoodat deze zich eenigszins rimpelt (zie fig. 11).

Door een bijkomstige inwerking van bakteriën treedt echter dikwijls een natrot op, waardoor de aardappel geheel of ten deele

in een vieze, stinkende massa kan overgaan. Aan de oppervlakte der door *Fusarium* aangetaste aardappelen vormt de zwam witte zwamkussentjes, bestaande uit overeind staande draden, waaraan kleine sporen, zgn. conidiën, gevormd worden. Komen deze sporen terecht op een wondje in een aardappel, dan kunnen zij gaan kiemen, d.w.z. er groeit een zwamdraadje uit, dat in den knol dringt en zich daar gaat vertakken, met de beschreven gevolgen. Deze ziekte is niet gevaarlijk voor de planten, die uit de poters opgroeien, maar natuurlijk kunnen zulke zieke poters niet dan zwakke planten opleveren, indien er al een plant uit opgroeit. In de bewaarplaatsen kan de ziekte van de zieke op de gezonde knollen overgaan, zoodat het zaak is aangetaste aardappelen vóór het inkuilen uit te zoeken en te verwijderen. Ook is het noodig, de bewaring zoo luchtig mogelijk te doen geschieden. Partijen, waarin *veel* Fusarium-zieke knollen voorkomen zijn niet geschikt voor bewaring.

9. **Sclerotiënrot.** Oorzaak van deze ziekte is de zwam *Sclerotinia libertiana*, die vaak vleezige wortels in kuilen en kelders aantast en tot rotting brengt. De harde zwarte korrels tusschen het witte dradenweefsel der zwam zijn sclerotiën, d.w.z. kluwens van stijf in en door elkaar gestrengelde zwamdraden, die zich met een zwarten wand omgeven. Deze korrels ontwikkelen zich het volgend jaar verder en kunnen dan aanleiding geven tot besmetting der groeiende planten, welker stengels rot worden. Men moet dus niet alleen geen aardappels met zulke sclerotiën er op uitplanten (hetgeen wegens de rotheid der aangetaste knollen meestal van zelf al niet geschiedt), maar ook oppassen geen sclerotiën op het veld te brengen met knollen uit den kuil, waarin de ziekte voorkwam.

Bij het wegbergen van den oogst in kuilen of kelders zorge men er voor, rottige knollen uit te schieten. Treft men later in de bewaarplaats een exemplaar met de hier beschreven verschijnselen aan, dan moet dat met de aangrenzende knollen ten spoedigste worden verwijderd; de rotting gaat nl. in de bewaarplaats van den eenen knol op den anderen over.

10. **Aardappelziekte,** veroorzaakt door de zwam *Phytophthora infestans*. (Pl. IV, fig. 15). De verschijnselen van aantasting door *de* „ziekte" zijn algemeen bekend; de schil vertoont bruin- of blauwachtige vlekken, die door de wat ingezonken schil heenschemeren. Bij doorsnijden blijkt een bruine, meestal niet zeer diepgaande, verkleuring aanwezig te zijn, te onderscheiden van die, welke bij aaltjesaantasting (zie blz. 11) optreedt,

doordat bij deze laatste het bruine gedeelte meer korrelig is geworden, terwijl het bij aardappelziekte vast is gebleven. Voor nadere bijzonderheden over deze ziekte raadplege men Mededeeling No. 52, „De Aardappelziekte''. In besproeiing met Bourgondische of Bordeauxsche pap, die meerdere malen moet worden uitgevoerd, heeft men een uitstekend middel tegen de aardappelziekte. Hoewel de ziekte met de poters weer op het veld gebracht wordt, en bovendien de zwam zoo goed als zeker ook in den grond blijft leven, is toch het uitbreken blijkbaar geheel afhankelijk van de weersgesteldheid in de maanden Juni, Juli, Augustus en September. Er bestaat groot verschil in vatbaarheid, zoowel van het loof als van de knollen, bij de verschillende soorten; zoo is b.v. het loof van Zeeuwsche blauwe zeer vatbaar, daarentegen de knol van den Eigenheimer.

11. **Roodrot.** Deze betrekkelijk zelden voorkomende ziekte wordt veroorzaakt door de zwam *Phytophthora erythroseptica*. De daardoor aangetaste knollen zien er meestal van buiten uit als de bekende „zieke'' aardappelen, aangetast door *Phytophthora infestans* (zie blz. 9); het wankleurige vleesch schemert door de schil heen. Soms verraadt zich de ziekte alleen door de aanwezigheid van tal van kleine zwarte puntjes op de schil; beide verschijnselen kunnen op denzelfden knol voorkomen. Het zieke gedeelte van den aardappel is van een lederachtige of rubberachtige geaardheid; bij het doorsnijden blijkt de van het naveleinde uitgaande aantasting zich ver in de diepte uit te strekken. De kleur is vuilwit; vrij spoedig na het doorsnijden *verandert dit vuilwit in steenrood*, dat na eenige uren grauw en daarna zwart wordt. De zooeven genoemde zwarte puntjes zijn de lenticellen, waardoor lucht bij het zieke vleesch is gekomen; hierdoor wordt de zwarte verkleuring veroorzaakt. De aangetaste knollen rotten ten slotte geheel weg, zoodat zij niet als poters worden gebruikt. Met andere knollen uit dezelfde partij, waaraan restjes van zieke knollen kunnen hangen of met grond, die door deze is besmet, kan de ziekte worden overgebracht. Van de planten wordt dan de stengelvoet aangetast, waardoor zij vroegtijdig afsterven. Mocht de ziekte daarom in een partij voorkomen, dan is het aan te raden, de gezonde knollen met sublimaat te ontsmetten (zie blz. 5).

12. **Ringvuur in het loof** of **Verticillium ziekte.** Deze ziekte, die bij het loof gemakkelijk is vast te stellen (zie Mededeeling No. 6), blijft zoowel in de knollen als in den grond over. Bij onderzoek blijken zwamdraden in de vaatbundels voor te komen, waardoor deze soms een lichte, geelbruine kleur hebben. Bij door-

snijden van den knol kan men dus soms in den vaatbundelring smalle, geelbruine streepjes zien. Dikwijls echter is van deze verkleuring niets te zien, ofschoon de zwam toch in de vaatbundels aanwezig is. Uit zulke knollen groeien planten, die zich in het begin normaal ontwikkelen, maar waarvan het loof in den loop van de maand Juni de in Mededeeling No. 6 beschreven verschijnselen gaat vertoonen. Bestrijding door behandeling der knollen met een ontsmettingsmiddel is niet mogelijk, daar de zwam binnen in den knol zit. Men moet dus geen poters van een gewas nemen, waarin de ziekte is opgetreden, en passe op aangetaste perceelen rationeele vruchtwisseling toe.

B. ZIEKTEN, VEROORZAAKT DOOR DIERLIJKE PARASIETEN.

13. **Aaltjesziekte.** (Zie pl. III, fig. 10). De aaltjesziekte kan zich, evenals de kringerigheid, soms verraden door barsten in de schil, maar vaak schemeren alleen eenigszins ingezonken, bruinachtige plekken door de schil heen, welke laatste overigens gaaf is gebleven. De barsten in de eenigszins papierachtige schil zijn soms heel klein, maar zij kunnen ook wel ± 3 c.M. lengte bereiken.

Op de zieke plaatsen, die vaak bij het naveleind beginnen is het vleesch bruin en kruimelig geworden, welk verschijnsel zich langzamerhand naar binnen toe uitbreidt. In deze korrelige massa vindt men een groote menigte stengelaaltjes (*Tylenchus devastatrix*); dit zijn zeer kleine, hoogstens 1½ m.M. lange, ± $^1/_{40}$ m.M. dikke, dus met het bloote oog nauwelijks zichtbare wormpjes. Deze aaltjes zuigen de cellen uit en veroorzaken daardoor de hierboven beschreven verschijnselen. Worden aaltjeszieke knollen uitgeplant, dan kunnen de aaltjes van daaruit in het loof binnendringen; de stengels blijven dan kort, dik en worden broos; de bladeren kronkelen en worden kroes; echter gebeurt het ook wel, dat uit aaltjeszieke knollen volkomen gezonde planten opgroeien. Men heeft dit o.a. kunnen constateeren aan de in 1921 in Limburg geimporteerde zgn. Poolsche Industrie, waarvan vele poters met aaltjes besmet waren. Het er uit opgroeiend gewas was echter meestal gezond. In ernstige gevallen vormen de aangetaste planten geen of zeer kleine knollen; meestal valt de vorming van knollen nog wel mede. Echter hebben dan dikwijls de aaltjes langs de stolonen de knollen bereikt en zijn door de lenticellen daarin binnengedrongen (vandaar dat de ziekte niet zelden bij het naveleinde begint), zoodat men altijd kans loopt, van aaltjeszieke planten besmette knollen te oogsten.

De aaltjesziekte kan ook bij gebruik van volkomen aaltjesvrij pootgoed in het gewas optreden. In dat geval is de grond besmet en tasten dus de aaltjes van uit den grond de aardappelen aan. Men ziet dan vaak een pleksgewijs optreden der ziekte.

Daar besmette poters weer zieke planten kunnen opleveren en tevens de grond met aaltjes besmet kan worden, neme men geen poters van perceelen, waarop de ziekte voorkomt. Overigens kan men tegen de kwaal niets anders doen dan rationeele vruchtwisseling toepassen. Uitzoeken der poters helpt reeds veel, maar is niet geheel afdoende, daar kleine aaltjeszieke plekken gemakkelijk over 't hoofd kunnen worden gezien.

14. **Vreterij**. De aardappelknollen kunnen in den grond door allerlei dieren worden aangevreten. Vrij veel komt voor de vreterij door de alom bekende *ritnaalden* of *koperwormen*, de larven van kniptorren, en door de minder bekende *millioenpooten* of *oprollers*. De eersten vreten veelal gaten in de aardappels, ja niet zelden vreten zij zichzelve geheel in de knollen in. De vreterij der millioenpooten (wormvormige, dunne dieren, 2—3 c.M. lang, met een zeer groot aantal pooten), is meestal oppervlakkiger; toch vreten ook zij zich dikwijls in den aardappel in. Gewoonlijk hebben de door deze dieren veroorzaakte wonden een scherpen rand, terwijl men er natuurlijk dikwijls de daders bij of in vindt. De oppervlakkige vreterij van millioenpooten kan nog wel eens verward worden met ernstige aantasting door gewone schurft, maar bij deze ziekte zijn de grenzen der zieke plekken meestal minder scherp.

Het behoeft niet uiteengezet te worden, dat deze plaag niet met de poters wordt overgebracht: de daders huizen in den grond. Afdoende maatregelen, die ook in het groot uitvoerbaar zijn, zijn tegen deze plagen nog niet bekend.

C. ZIEKTEN, VEROORZAAKT DOOR ONORGANISCH OORZAKEN.

15. **Woekeringen uit de lenticellen.** Wanneer aardappelen in vochtigen grond groeien, komen uit de lenticellen dikwijls kleine, witte, paarlachtige opzwellingen naar buiten; deze wratjes bestaan uit weefselcellen van den aardappelknol. Zij zijn geheel zonder beteekenis. Men verwarre ze niet met de zeer jonge wratten der wratziekte (zie blz. 6).

16. **Bladgroenvorming in de knollen.** Indien knollen zoo dicht bij de oppervlakte in den grond worden gevormd, dat een deel van den knol boven den grond uitsteekt, krijgt dit gedeelte een

groene kleur. Zulke knollen zijn dus niet ziek, maar daarin is onder den invloed van het zonlicht bladgroen (chlorophyl) gevormd, dezelfde kleurstof, die in alle groene plantendeelen voorkomt. Zulke knollen zijn voor pootgoed evengoed als andere. Als consumptieaardappel zijn de groene echter minderwaardig.

17. **Doorgroeien en vorming van dochterknollen** (zie pl. II). Van dit verschijnsel, dat men niet als een eigenlijke ziekte kan beschouwen, treden twee vormen op, nl. een doorgroeien der oogen en knolvorming in den zomer, als na aanhoudend droog weer veel regen valt, en een vorming van spruiten met daaraan optredende knolvorming in het voorjaar. In het eerste geval groeien een of meer oogen na geen, of slechts zeer korten rusttijd uit. Geschiedt dit met het aan den top geplaatste oog, dan kan aan dien top een verlenging van den aardappelknol ontstaan. Groeien meerdere oogen uit, dan ontstaan soms zeer samengestelde knollen, zgn. *poppige* aardappels (fig. 9). De dochterknollen kunnen dan met een breeden voet aan den moederknol verbonden zijn, of wel het zijn meer ronde knolletjes, die met een dunne verbinding aan den grooten knol zijn bevestigd.

De vorming van jonge knolletjes aan de stolonen heeft vooral plaats tijdens de bewaring, speciaal in het voorjaar (zie fig. 8), of bij reeds gepote knollen, als de grond zeer droog of het weer ongunstig, nl. langen tijd koud is.

Vorming van jonge knolletjes in den grond (zie fig. 7), dus na het poten, kan tot gevolg hebben, dat de knol geen normale spruiten meer boven den grond kan maken en dus niet opkomt. Dit verschijnsel, vorming van „*onderzeeërs*", zooals men het wel noemt, wordt vooral bij vroege aardappelen en in koude voorjaren meermalen schadelijk. Het kan voorkomen worden door een goede bewaring, speciaal door te veel spruitverlies tegen te gaan. Bewaring in het licht is hiertoe een zeer goed middel gebleken.

18. **Holheid.** Bij sommige aardappelen, die een aanmerkelijke grootte bereiken, zooals verschillendesoortenfabrieksaardappelen, maar soms ook wel bij aardappelen van normale grootte, komt het af en toe voor, dat zich in het midden een onregelmatig gevormde holte bevindt, die vaak niet, soms wel met de buitenwereld door een barst of spleet in verbinding staat. In het laatste geval zijn door die opening meestal rottingsorganismen, vooral bakteriën, binnengedrongen, waardoor de knol inwendig aan het rotten is geraakt. Staat de holte niet met de buitenlucht in verbinding, dan is van rotting geen sprake; men heeft hier dan ook niet met een eigenlijke ziekte te doen. Het hol worden is

waarschijnlijk een gevolg van onregelmatige spanning in het weefsel tijdens den groei, die b.v. veroorzaakt kan worden door afwisselende groote droogte en vochtigheid. Vooral op hooge gronden kunnen onder die omstandigheden vele aardappelen hol zijn. Roode Star is in dat opzicht nog al vatbaar. Indien geen rotting optreedt, heeft het verschijnsel minder te beduiden, dan wanneer wel rotting aanwezig is. In dat geval zijn de aardappelen zeer minderwaardig.

19. **Kurkschilfertjes of ruwheid.** (Plaat I, fig. 6). Sommige aardappelen vertoonen op de overigens onbeschadigde schil een meer of minder duidelijke netvormige teekening, gevormd door overeind staande randen van kurkschilfertjes. Bij allerlei soorten treedt dit verschijnsel tegen de rijpheid der knollen veelvuldig op. Men schrijft het toe aan het stukspringen van de schil onder den druk van den zich steeds meer uitzettenden inhoud van den knol; onder de daardoor ontstane spleetjes wordt een nieuw kurklaagje gevormd. Sommigen willen in het op deze wijze ruw worden van de schil een aanwijzing zien van rijpheid en groote zetmeelrijkdom der knollen. Van een ziekte is bij dit verschijnsel geen sprake, zoodat zulke ruwe knollen even goed als andere voor pootgoed kunnen worden gebruikt.

20. **Grauwvleezigheid of blauw worden.** Dit verschijnsel, blauwe of liever grauwzwarte vlekken in het vleesch, die soms een groot gedeelte van den knol kunnen innemen, soms slechts even onder de schil te vinden zijn, treedt het sterkst op aan het naveleind.

Het blauw worden komt vooral voor bij aardappelen, die gegroeid zijn op kaliarmen bodem, en bovendien blootgesteld zijn geweest aan schudden en stooten tijdens het vervoer. In de praktijk onderscheidt men twee soorten van blauw worden, n.l. het echte blauw, overeenkomende met de hier beschreven grauwvleezigheid, dus grootere grauwe vlekken in het vleesch en het zoogen. „stootblauw", Bij dit laatste treden blauwachtige plekjes op, die niet zoo diep in het vleesch doordringen. Van een parasitaire oorzaak is geen sprake. Waarschijnlijk moet het verschijnsel worden toegeschreven aan beschadiging der cellen door sterken druk, gevolgd door oxydatie van bepaalde stoffen. Of de op kaliarmen grond gegroeide aardappelen minder tegen beschadiging bestand zijn, dan wel of hun celsap een andere samenstelling heeft, is niet bekend. Wel bevatten de „blauwe" knollen minder kalium; misschien werken beide factoren samen. Slap geworden aardappelen bleken bij schudden sterker blauw te worden dan harde.

Ter voorkoming van blauw of grauwvleezigheid moet men dus zorgen voor:

a. voldoende kalibemesting;

b. de knollen bij het oogsten en verwerken zoo weinig mogelijk aan sterke schokken bloot te stellen, dit vooral als de aardappelen eenigszins slap zijn geworden.

c. dat bij het bewaren zoo weinig mogelijk spruitvorming plaats vindt, zulks omdat veel spruitverlies slap worden tengevolge heeft.

Meer uitvoerig wordt dit verschijnsel behandeld in Mededeeling 48, Het blauw worden van aardappelen.

D. ZIEKTEN, WAARVAN DE OORZAAK NOG ONBEKEND IS.

21. **Bloedaardappelen.** Het komt soms voor, dat aardappelen, die van buiten niets bijzonders vertoonen, bij doorsnijden in het vleesch over grootere of kleinere uitgestrektheid roode of helderpaarse vlammen en strepen vertoonen. Zulke ,,bloedaardappelen'' lijden niet aan een of andere besmettelijke ziekte; de roode kleur is een gevolg van de vorming van rood celsap in volkomen gezonde cellen. Over de omstandigheden, die op het optreden van dit verschijnsel invloed hebben, is niets bekend; de neiging tot het vormen van rood celsap schijnt erfelijk te zijn. Er komt zelfs een aardappelsoort voor, waarvan het vleesch geheel donkerpaars is gekleurd. Daar inwendig roodgekleurde aardappelen voor de consumptie minder gewenscht worden, doet men goed, de knollen niet uit te poten, wanneer men het verschijnsel er bij waarneemt. Sterk rood gekleurde knollen komen echter weinig voor.

22. **Stippelstreepziekte, oogenziekte.** (Pl. III, fig. 12 en 13). Deze ziekte deed een jaar of 10 geleden voor het eerst van zich spreken, alhoewel zij reeds veel langer voorkomt. Bij de knollen is het meest in het oogvallend verschijnsel de scherp begrensde, kaneelbruine vlekken bijna altijd rondom de oogen; de vlekken zijn dikwijls tamelijk rond en vaak min of meer duidelijk concentrisch geringd, zie fig. 12. In het midden van de vlek bevindt zich het eveneens bruine, doode oog. In ernstiger gevallen, waarbij de aantasting reeds eerder heeft plaats gehad, krijgen de knollen diepe barsten, als gevolg van het feit, dat de afgestorven schil niet meer mede kan groeien met de nog gezonde rest, zie fig. 13. Plant men zulke gevlekte of gebarsten knollen uit, dan krijgt men, àls er iets opkomt, slechts planten waarvan het loof al heel spoedig afsterft; men ziet slechts korte, bruine stengeltjes met

verdorde blaadjes, waarop glimmend zwarte vlekjes. Dit is de secundaire vorm van de stippelstreepziekte, die in Mededeeling No. 6 besproken wordt.

De oorzaak van deze ziekte, die vooral bij Schotsche muis of Eersteling en andere vroege soorten, als Duke of York, Koksiaan, Atlanta voorkomt, maar overigens ook de meeste andere soorten, zij het sporadisch, kan aantasten, is nog niet bekend; de overgang van de ziekte tijdens de groeiperiode kan op zelfde wijze plaats hebben, als bij bladrol of topbont. Van de late soorten heeft Commandant nog het meest te lijden.

Ter bestrijding is het noodzakelijk alle gevlekte en gebarsten poters onverbiddelijk uit het pootgoed te verwijderen.

23. **Kringerigheid, kranzigheid** of **vlekkerigheid.** (Zie pl. IV, fig. 16 en 17). Van deze ziekte, hier en daar ook wel het „vuur'' genoemd is de oorzaak nog niet bekend. De aangetaste aardappelen kunnen van buiten geheel gaaf zijn, maar ook ziet men soms, door de schil heenschemerend, strepen of kringen, op welke in hevige gevallen de schil gebarsten kan zijn. In de wijzen, waarop de ziekte zich kan voordoen, blijken ook bij doorsnede verschillen te bestaan. Er zijn soorten waarbij men bruine vlekjes en streepjes van 1—6 m.M. grootte ziet. Bij andere soorten, zooals Eigenheimer en Roode Star, ziet men, dat de bruine verkleuring inderdaad een kring vormt. Verwarring met de hieronder beschreven ziekte is in enkele gevallen mogelijk.

De celwanden zijn op die plaatsen verkurkt, van daar de bruine kleur; overigens worden noch de celwanden, noch de zetmeelkorrels vernietigd. Maatregelen ter voorkoming of bestrijding kunnen niet worden aan de hand gedaan. Er zijn aanwijzingen, dat sterke kalk- en kalibemesting het optreden der ziekte tegengaat en dat stalmest het optreden der ziekte bevordert. Met de poters gaat zij niet over, zij is aan den grond gebonden.

Er is verschil in vatbaarheid. De soort Triumph b.v. is onvatbaar, terwijl de Industrie en Jubileum een weinig worden aangetast.

24. **Netnecrose.** Zeer vaak hebben de verschijnselen, die zich bij deze ziekte voordoen, aanleiding gegeven tot verwarring met kringerigheid, daar ook bij deze ziekte bruinachtige verkleuringen in het vleesch optreden. Er zijn echter wel degelijk verschillen aan te wijzen. Ziet men bij optreden van kringerigheid de bruine verkleuringen meestal vrij regelmatig kringsgewijze verloopen, bij netnecrose is dit niet het geval. Hierbij treft men de bruine stippen en vlekjes bij doorsnijden over de geheele snij-

vlakte van den knol aan. Zeer duidelijk bemerkt men het verschil tusschen kringerigheid en netnecrose bij het schillen van de aardappelen. Heeft men met netnecrose te doen, dan ziet men de bruine vlekjes over de geheele oppervlakte van den geschilden knol verspreid liggen; bij kringerigheid is dit niet het geval. Tijdens de bewaring nemen de netnecrose-verschijnselen sterker toe, dan die van de kringerigheid.

Een zeer groot verschilpunt is, dat netnecrose met de poters wordt overgebracht op de nakomelingschap wat niet het geval is met kringerigheid.

De oorzaak van de netnecrose is, niet bekend. Deze ziekte moet ook tot de groep van de zgn. virusziekten gerekend worden. Volgens onderzoekingen van Atanasoff zou het loof van de planten, waarvan de knollen netnecrose vertoonen, zgn. aucubabont (zie Med. 6) zijn.

Netnecrose kan alleen worden tegengegaan door voor het poten de aardappelen door te snijden en de aangetaste te verwijderen. Indien inderdaad een verband bestaat tusschen aucubabont in het loof en netnecrose in de knollen, dan kan ook door de verwijdering van de aucubabontzieke planten de ziekte voorkomen worden. Speciaal bij de stamboomteelt dient aandacht geschonken te worden aan de netnecrose. De stammen, waarmede men verder wil werken, moeten van begin af aan op netnecrose worden onderzocht, daar men anders, zooals dit reeds geschied is, later, wanneer soms reeds groote partijen van een bepaalden stam aanwezig zijn, gedwongen is, deze aardappelen te vernietigen.

25. **Donkere vlekken van onbekenden aard.** In de laatste jaren komen bij de Schotsche muis of Eersteling meermalen eigenaardige vlekken op de knollen voor, die in drie typen te onderscheiden zijn, nl.: *a*. donkere, bruinachtige, min of meer uitpuilende plekken; *b*. donkere, bijna zwarte, ingezonken, vaak eenigszins hoefijzervormige vlekken, en *c*. lichtere, meer bruine, langgestrekte vlekken met tal van, vaak evenwijdige, meest loodrecht op de richting der vlek loopende barstjes. *B* en *c* komen dikwijls te samen voor en ook vindt men zoowel *a* en *b* als *a* en *c* op denzelfden knol. Het is niet onwaarschijnlijk, dat al deze verschijnselen aan dezelfde, nog volkomen onbekende, oorzaak geweten moeten worden. Een of ander organisme kon niet in de vlekken worden gevonden. Wel is gebleken, dat de ziekte, zij het niet in zeer sterke mate, met de poters kan overgaan. Van zeer veel beteekenis is zij tot dusver niet, al komen er toch nog al eens op de boven beschreven wijze gevlekte aardappels voor. Het is raadzaam, dergelijke knollen niet voor pootgoed te gebruiken.

- **A.** Knol met al of niet schimmelachtige uitwassen, wratten of zwarte korstjes, die
  - I. gemakkelijk af te breken of af te krabben zijn
    - A. bruine of zwarte korstjes, van speldenknopgrootte tot ± 1 c.M., die a
    - B. zeer kleine, min of meer paarlachtig glanzende, witte wratjes ....
    - C. wratachtige, aan de zeer jonge knollen eerst witte, later zwarte uitgr in zulk eene zwarte, onregelmatig gevormde massa zijn veranderd..
    - D. witte, los op den meestal rottenden knol zittende schimmelmassa's {
  - II. met den knol een geheel uitmaken
    - A. op platte wratten gelijkende verhoogingen, uit weefsel van den knol be
    - B. knobbelachtige uitgroeiïngen, soms a. h. w. kleine aardappels aan de
    - C. de knol is geheel of bijna geheel veranderd in een zwarte, knobbelacht
- **B.** Geen uitwassen aan den knol.
  - I. knol zacht of week, soms geheel of gedeeltelijk lederachtig
    - A. nat en rottend ....
      - 1. zeer nat, slijmig, stinkend..............
      - 2. minder nat, niet slijmig of stinkend; watte
    - B. niet nat of slijmig, maar lederachtig; bij doorsnijden eerst lichtbruin, d
    - C. niet nat, hoogstens vochtig, z.g. droog rot; meestal witte schimmelho
  - II. knol hard en stevig
    - A. schil gaaf, maar soms hier en daar wat ingezonken of met doorschijnende streepjes.
      - I. met groote vlekken in de schil
        - *a.* groene vlekken
        - b. bruin-, blauw zwartachtige vlek
        - *c.* door de schil sch
        - *d.* zilverachtige vl begrensde inzin
      - 2. zonder vlekken in de schil, dus alleen bij doorsnijden iets abnormaals te zien
        - a. vlekken ± diep onder den s
        - b. vlekken ook di het vleesch
        - c. holten in het m
    - B. schil niet gaaf.
      - I. barsten
        - *a.* cirkelvormige b
        - *b.* breede, gapend
        - *c.* kleine tot tame
        - *d.* zeer kleine, eve
      - 2. uithollingen, soms in 't midden van eene verhooging
        - *a.* onregelmatige, aanvang in kra
        - *b.* onregelmatige,
        - *c.* kleine holten r
      - 3. schil voorzien van opstaande min of m
    - C. Op den knol een meer of minder dicht netwerk van fijne paars-b

›aar zijn .... 4. Rhizoctoniaziekte. (Zie fig. 1.)

.... 15. Woekeringen uit de ademhalingsopeningen.

:n aan de oogen; in ernstige gevallen zeer groot; zelfs kan de geheele knol .... 6. Wratziekte. (Zie fig. 4 en 5.)

nderlijke, niet zeer groote, vuilwitte schimmelhoopjes .... 8. Fusariumrot. (Zie fig. 11.)

tere, watte-achtige massa's, waartusschen harde zwarte korrels.......... 9. Sclerotiënrot.

le; dikwijls kratervormig, dan vaak in het kratertje bruin kurkweefsel.... 1. Gewone schurft. (Zie fig. 2.)

pronkelijken knol .... 17. Doorgroeien. (Zie fig. 9.)

assa .... 6. Wratziekte. (Zie fig. 4 en 5.)

.... 7. Bakteriënziekte.

ge schimmelmassa met zwarte korrels.............................. 9. Sclerotiënrot.

dra steenrood, daarna zwart.. 11. Roodrot.

op schil. :.. 8. Fusariumrot. (Zie fig. 11.)

.... 16. Bladgroenvorming.

a. helder bruine, scherp begrensde, meestal groote vlekken, bijna altijd rondom de oogen, slechts zeer ondiep in het vleesch gaande verkleuring ... 22. Oogenziekte = stippelstreepziekte. (Zie fig. 12.)

b. de soms zeer kleine, soms grootere vlekken niet hoofdzakelijk om de oogen; bij doorsnijden meestal meer of minder diepgaande verkleuring
- A. vl. blauw of bruin, na doorsnijden treedt geen kleurverandering op .... 10. Aardappelziekte.
- B. vl. bruin of zwartachtig; soms vele zeer kleine, zwarte vlekjes; na doorsnijden verandert de eerst lichtbruine kleur spoedig in steenrood, daarna in zwart.......... 11. Roodrot.
- C. vl. bruin of zwartachtig, geen kleurverandering .... 25. Vlekken van onbekenden aard.

le strepen of kringen .... 23. Kringerigheid.

waarop zeer kleine zwarte puntjes, of eenigszins donker gekleurde, hoekig .... 3. Zilverschurft.

a. ringvormige, min of meer regelmatige verkleuring, ± $^1/_2$ c.M. onder schil, uitgaande van naveleinde.
- A. zeer lichte, streepvormige verkleuring, tot den vaatbundelring beperkt .... 12. Verticilliumziekte. (Ringvuur).
- B. grauwgrijze, uitvloeiende vlekken, tenslotte rottend .... 7. Bakteriënziekte. (Zie fig. 14.)

b. vlak onder schil bruine korrelige massa............................ 13. Aaltjesziekte.

a. bruine, kurkachtige vlekjes of kringen.............................. 23. Kringerigheid. (Zie fig. 16 en 17.)

b. erg onregelmatig door den geheelen knol verspreid liggende bruine vlekjes 24. Netnecrose.

c. roode of paarse vlammen in het vleesch .... 21. Bloedaardappelen.

d. blauwachtige of grauwzwarte plekken .... 20. Grauwvleezigheid („blauw”).

.... 18. Holheid.

; bruine kring daaronder in het vleesch .... 23. Kringerigheid. (Zie fig. 16.)

een bruin kurklaagje bedekte diepe barsten............................ 22. Oogenziekte = stippelstreepziekte. (Zie fig. 13.

ge (± 3 c.M.) barsten op bruine plek, waaronder bruine massa .... 13. Aaltjesziekte. (Zie fig. 10.)

ge barstjes op bruine, meestal langgestrekte vlek .... 25. Vlekken van onbekenden aard.

enigszins schotelvormige, vrij oppervlakkige tot diep ingevreten holten, in den nige opzwelling, dan opgevuld met een kurkkorstje........................ 1. Gewone schurft. (Zie fig. 2.)

al scherp begrensde uithollingen of gaten............................ 14. Vreterij van ritnaalden of millioenpooten.

staand vliezig randje, waarin bruin poeder............................ 2. Poederschurft. (Zie fig. 3.)

tvormige teekening .... 19. Kurkschilfertjes. (Zie fig. 6.)

draden .... 5. Rhizoctonia violacea.

VERKLARING DER FIGUREN.

PLAAT I.

Fig. 1. Aardappel, bezet met *sclerotiën* van *Rhizoctonia solani* (zie blz. 4).

Fig. 2. Aardappel, lijdende aan *gewone schurft* (zie blz. 2).

Fig. 3. Aardappel, lijdende aan *poederschurft* (zie blz. 3).

Fig. 4. Aardappel, aangetast door *wratziekte* (zie blz. 6).

Fig. 5. Aardappel, aangetast door *wratziekte* (zie blz. 6).

Fig. 6. Aardappel met *kurkschilfertjes* op de schil (zie blz. 14).

PLAAT II.

Fig. 7. Aardappel (poter) met knollen aan de uitloopers, zgn. *onderzeeër* (zie blz. 13).

Fig. 8. In de bewaarplaats aan de stolonen gevormde kleine knolletjes (zie blz. 13).

Fig. 9. Doorgewassen, zgn. *poppige* aardappel (zie blz. 13).

PLAAT III.

Fig. 10. Aardappel, aangetast door *stengelaaltje* (zie blz. 11).

Fig. 11. Aardappel, aangetast door *Fusarium* (zie blz. 8).

Fig. 12. Aardappel, lijdende aan *oogenziekte* (zie blz. 15).

Fig. 13. Aardappel, gegroeid aan *stippelstreepzieke* plant (zie blz. 15). (Naar D. ATANASOFF, Mededeelingen Landbouwhoogeschool, Deel 24, Verh. 5).

PLAAT IV.

Fig. 14. Aardappel, aangetast door *bakteriën* (zie blz. 8). Doorsnede. (Naar E. F. SMITH, Bull. no. 12, O. S. Dept. of agric., Div. of veg. phys. and path., Washington, 1896).

Fig. 15. Aardappel, aangetast door *Phytophthora infestans* (zie blz. 9). Doorsnede. (Naar W. A. ORTON, U. S. Dept. of agric., Farmer's Bull. 544).

Fig. 16. *Kringerige* aardappel (Eigenheimer). Doorsnede (zie blz. 16).

Fig. 17. *Kringerige* aardappel (Roode Star). Doorsnede (zie blz. 16) (gelijkt veel op netnecrose).



Fig. 1

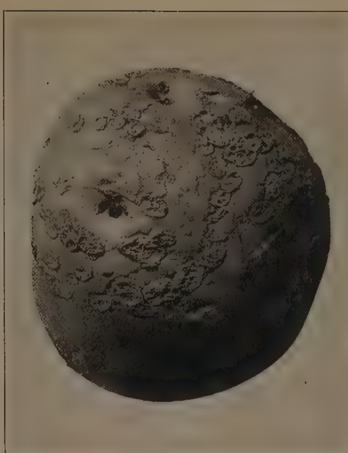


Fig. 2

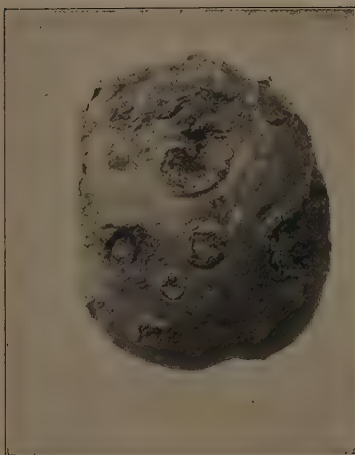


Fig. 3

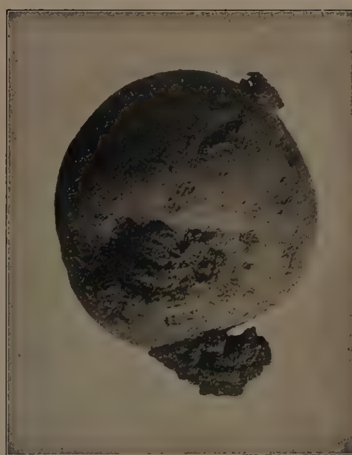


Fig. 4

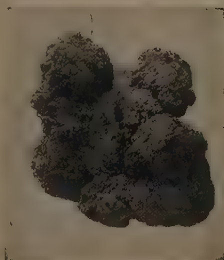


Fig. 5



Fig. 6



Fig. 7



Fig. 8



Fig. 9



Fig. 10



Fig. 11

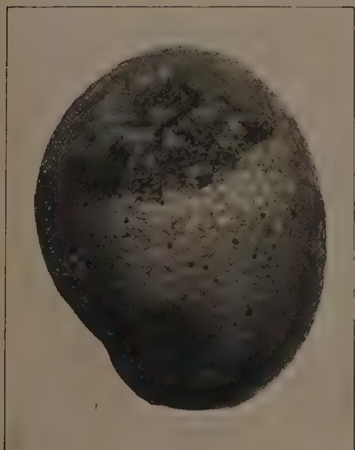


Fig. 12

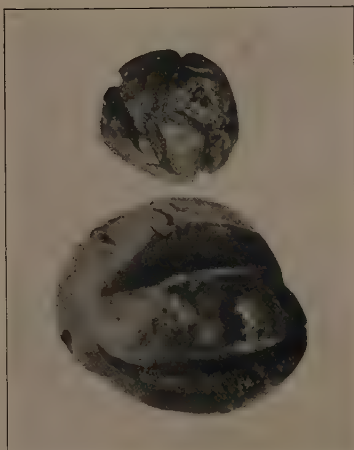


Fig. 13

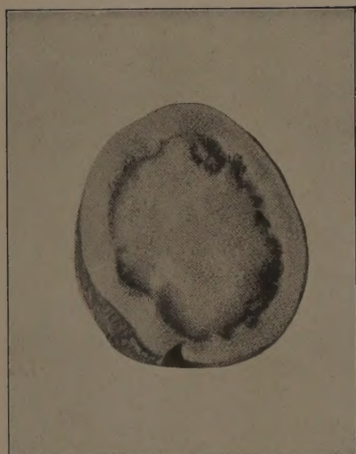


Fig. 14

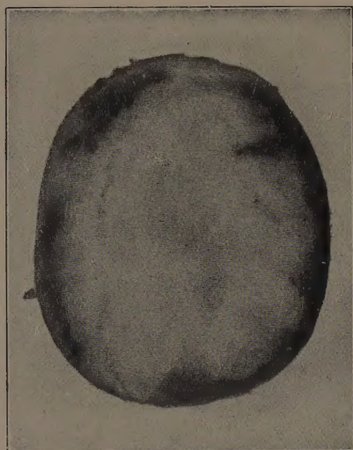


Fig. 15

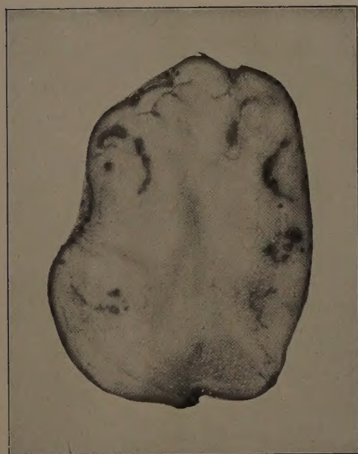


Fig. 16

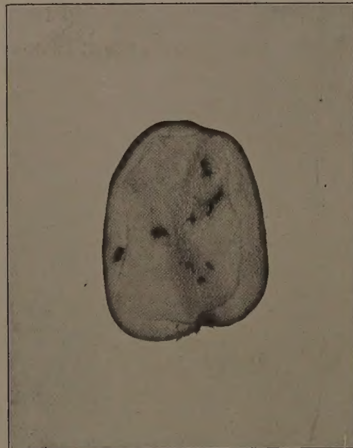


Fig. 17

PUBLICATIES VAN DEN PLANTENZIEKTENKUNDIGEN DIENST

verkrijgbaar tegen den hieronder vermelden prijs bij den **Inspecteur, Hoofd van den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen.**

Vlugschriften:

Prijs 4 cts. per stuk + verzendkosten, bedragende voor 1 ex. 3 cts., 10 ex. 5 cts., 50 ex. 10 cts.

1. Bladluizen.
2. Schildluizen.
3. Bladaaltjes.
4. Resultaten van proeven met Californische pap.
5. Sproeimachines.
6. Bordeauxsche pap en Normaalpappoeder.
7. Californische pap.
8. Carbolineum en andere sproeimiddelen tegen dieren.
9. Selderieziekten.
10. Koolziekten.
11. Eenige Rhododendron-vijanden.
12. Eenige belangrijke rozenvijanden.
13. De kankerziekte der ooftboomen.
14. De kleine wintervlinder.
15. De fritvlieg.
16. Zaaigraanontsmetting.
17. De bessenbladwesp.
18. Bestrijding van steen- en stuifbrand in tarwe en gerst.
19. Het stengelaaltje.
20. Het bieten- of haveraaltje.
21. Het wortelaaltje.
22. Roest in granen.
23. Vlekken- en Macrosporiumziekte der boonen.
24. Vlekkenziekte der erwten.
25. Bietenwortelbrand.
26. Aaltjesziekten in bolgewassen.
27. Aardappelwratziekte.
28. Rondknop bij zwarte bessen.
29. Bloedluis.
30. De slakvormige bastaardrups der ooftboomen.
31. Beukenwolluis.
32. De zgn. „meeldauw" der tomaten.
33. De elzen- en wilgensnuitor (*Cryptorhynchus lapathi L.*).
34. Wilgenhaantjes.
35. Iepenspintkevers.
36. Het spint (roode spin).
37. De klaverkanker.
38. Pokziekte van het pereblad.
39. Bestrijding van den Amerikaanschen kruisbessenmeeldauw.
40. De bestrijding der emelten.
41. Ontsmetting van aardappelen met Sublimaat.
42. Drinkbakken voor vogels en andere dieren.
43. De bietenvlieg (*Anthomyia conformis Fall.* = *Pegomyia hyoscyami Panz*).
44. Thrips.

PUBLICATIES VAN DEN PLANTENZIEKTENKUNDIGEN DIENST

verkrijgbaar tegen den hieronder vermelden prijs, franco per post bij den **Inspecteur, Hoofd van den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen.**

Mededeelingen:

1. De spruitvreter of knopworm der bessenstruiken (12 blz., 5 fig. en 2 kaartjes). f 0.35.
2. De roode worm der frambozen (14 blz., 3 fig. en 2 kaartjes). f 0,35.
3. De trekmade (22 blz., 6 fig. en 2 kaartjes). f 0.35
4. Brandziekten van granen (24 blz., 12 fig.). f 0,30.
5. Dopluis op perzik en druif (16 blz., 8 fig.). f 0.25.
6. Aardappelziekten, waarmede rekening moet worden gehouden bij de veldkeuring en bij de selectie (24 blz., 1 gekl. en 17 zwarte fig.). f 0.40.

6a. Guide pour l'inspection aux champs et pour la selection des pommes de terre.

7. Insectenschade op gescheurd grasland in 1918 (8 blz.). f 0.15.
8. De Koolvlieg (*Chortophila brassicae* Bché), (19 blz., 13 fig.). f 0.25.
9. Ziekten van aardappelknollen (16 blz., 1 tabel en 17 fig.). f 0.25.
10. De Loodglansziekte onzer ooftboomen (12 blz., 2 platen). 2e druk. f 0,20.
11. Plantenziekten, waarmede rekening moet worden gehouden bij de veldkeuring (14 blz., 3 platen). f 0.20.
12. Verslag over de werkzaamheden van den Phytopathologischen Dienst in het jaar 1919 (48 blz.). f 0.65. (Uitverkocht).
13. Le service phytopathologique aux Pays-bas (9 blz.). f 0.15.

13a. The Phytopathological Service in the Netherlands. (18 blz., 16 fig.). f 0.25.

13b. Statens Plantepatologisk kontor i Nederlandene.

14. De bescherming van den mol (12 blz. met bijlage). f 0.20.
15. Proefnemingen met rook, ter bescherming van gewassen tegen nachtvorsten (23 blz., 11 fig.). f 0.70.
16. De aardappelwratziekte in Nederland (24 blz., 8 fig.). f 0.25.

16a. Black scab (wart disease) in the Netherlands.

16b. La maladie verruqueuse (gale-noire) des pommes de terre aux Pays-Bas.

16c. Der Kartoffelkrebs in den Niederlanden.

17. Vogelcultuur door middel van nestkasten (24 blz., 2 platen). f 0.25.
18. Plantenziektenkundige waarnemingen I: Iepenziekte, Cattleya-kevertje. Tarweontsmetting (20 blz. en 1 plaat). f 0.30.
19. Bestrijding van plantenziekten in kleine tuinen I (20 blz., 3 platen, 22 fig.). f 0.30.
20. Wormstekigheid bij appel en peer (18 blz., 2 platen). f 0.25.
21. Bestrijding van plantenziekten in kleine tuinen II (18 blz., 5 platen, 25 fig.). f 0.35.
22. Plantenziektenkundige waarnemingen II. Gezondheidstoestand van te velde gekeurde aardappelen. Gal aan Arabis alpina. Vogelcultuur in fruittuinen (27 blz., 8 fig.). f 0.35.
23. De Strepenziekte van de gerst (18 blz., 4 platen). f 0.30.
24. Plantenziektenkundige waarnemingen III: Iepenziekte. Chloroclystis rectangulata (40 blz., 4 platen). f 0.45.
25. Bestrijding van tomatenziekten in Engeland (reisverslag). f 0.15.
26. Ziekten en beschadigingen van tomaten (30 blz., 2 tab., 21 fig.). f 0.45.
27. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in de jaren 1920 en 1921 (92 blz., 2 staten, 2 platen). f 1.—
28. Plantenziektenkundige waarnemingen IV: Over Emelten (40 blz., 4 platen). f 0.45.
29. De Groote en de Kleine Narcisvlieg (7 blz. en 1 plaat). f 0.10.
30. Vogelcultuur en Vogelstudie 1922 (28 blz., 12 fig.). f 0.35.
31. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1922 (60 blz.). f 0.45.
32. Het vroeg rooien van aardappelen voor pootgoed (12 blz.). f 0.15.
33. Sproeien en Sproeiers (34 blz., 5 pl.). f 0.30.
34. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1923 (66 blz., 2 platen). f 0,60.
35. Plantenziektenkundige waarnemingen V: Kool: Rotstronken, Stippel- en Randjeskool (12 blz., 9 platen). f 0.50.
36. De Plantenziektenkundige Dienst in Nederland (73 blz.). f 0.55.
37. De herdenking van het 25-jarig bestaan van den Plantenziektenkundigen Dienst, 29 November 1924 (44 blz.). f 0.40.
38. De Spreeuw (16 blz. en 1 pl.). f 0.15.
39. De Roek in Nederland (14 blz. en 1 kaart). f 0.15.
40. Onderzoek naar de vatbaarheid van aardappelsoorten voor de wratziekte in de jaren 1922—'24 (25 blz.). f 0.20.
41. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1924 (64 blz., 2 platen). f 0.50.
42. Plantenziektenkundige waarnemingen VI: Een studie over Emelten (108 blz., 10 tab. 2 platen). f 1.40.
43. Deugdelijke middelen tegen plantenziekten en schadelijke dieren in den tuinbouw (16 blz.). f 0.15.
44. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1925 (124 blz., 7 pl.). f 0.90.
45. Smalle graanvlieg en fritvlieg (22 blz., 1 plaat). f 0.25.
46. De berichtendienst van den Plantenziektenkundigen Dienst (17 blz.). f 0,15.
47. Aantasting van suikerbieten en mangelwortels door Phoma betae Frank. (27 blz., 3 platen). f 0.25.
48. Het blauw worden van aardappelen (40 blz., 2 gekleurde platen). f 0.25.
49. Insectenbestrijding uit vliegtuigen (66 blz., 1 tekstfig., 8 platen). f 0.60.
50. De schurftziekte bij appel en peer (24 blz., 2 tekstfig., 3 platen) f 0.20.
51. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1926 (100 blz., 1 tekstfig. en 6 platen) f 0.80.
52. De aardappelziekte (*Phytophthora infestans*) (16 blz.). f 0.15.
53. Een waarschuwingsdienst voor het optreden van de aardappelziekte (8 blz., 2 fig.). f 0.10.
54. Draaihartigheid in kool. Ter perse.
55. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1927. Ter perse.